

A bolhákról általában

A bolhák (Siphonaptera rend) szárnyatlan vérszívó külső élősködők. Körülbelül 2500 fajuk ismert. A fajokat 18 család 246 nemzetségébe sorolják. Hazánkban 6 család mintegy 80 faja él, amelyek 95%-a emlősök – főként rágcsálók –, a többi madarak parazitája.

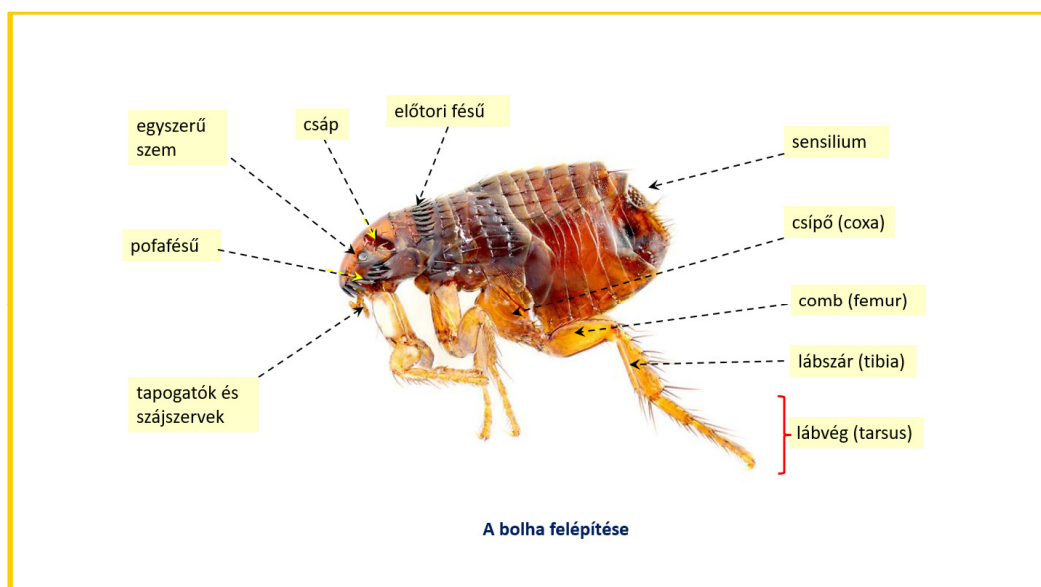
Testük oldalról lapított, 1-8 mm hosszú, világosbarna, sötétbarna vagy fekete színű. A nőstények általában nagyobbak a hímeknél. A fej elülső részén lefelé irányul a bonyolult felépítésű szűrő-szívó szájszerv. A mindössze néhány percig tartó vérszívásuk során a nyálmirigy váladékával véralvadásgátló és egyéb anyagokat, esetenként kórokozókat is juttatnak a gazda vérkeringésébe. Szemeik egyszerű szemek, néha csökevényesek vagy hiányoznak. A három részből álló csápok rövidek, bunkószerűek, a fej két oldalán található mélyedésekbe illeszkednek. A tapogatók jól fejlettek, négy ízből állnak. A fajok többségénél a pofa alsó határán és/vagy az előtor hátsó részén, vagy – denevérbolháknál – akár a potrohszelvényeken is dúsan pigmentált, sötétbarna színű, hátrafele irányuló tüskék alkotta fésű (*ctenidium*) figyelhető meg, melynek pontos morfológiája a gazdafaj szőrzetének szálvastagságához alkalmazkodott. Alakja és mérete az identifikáció során fontos bélyeg. A harmadik pár láb erőteljes ugróláb, ezekkel meglepően messzire képesek ugrani, amit a *resilin* nevű fehérje tesz lehetővé. Azok a fajok, amelyeknél ez hiányzik, nem ugranak. A lábfej utolsó íze egy pár jól fejlett karomban végződik. A potroh tíz szelvényből áll, az utolsó kettő – különösen a hímeknél – nagymértékben módosult. Ebben rejlenek a párzószervek, melyek morfológiája a hímek esetében faji bélyeg. Másrészt itt található a *sensillum*-nak nevezett érzékszerv, mellyel a légmozgást, a vibrációt és a hőmérsékletet érzékelik. Ez szerepet játszik a gazdára találásban, de néhány fajnál a párosodást is segíti.

A vért szívott és megtermékenyített nőstények a gazdaállat fészkében – vagy egyes fajok a gazdaállat testén – egyesével naponta több, életük során több száz petét raknak. A kikelő első stádiumú lárvák lábatlanok, testüket erős serték borítják, rágó szájszervük van, amelynek segítségével főként a részben vagy teljesen megemésztett vért tartalmazó bolhaürülékkel és egyéb szerves anyagokkal táplálkoznak. A táplálkozását befejező harmadik stádiumú lárvák nyálmirigyeik váladékából hosszant ovális kokont szőnek maguk köré, és ebben bábozódnak.

A bolhafajok többsége fészekben, odúban vagy üregben élő gazdákon él, és populációik egyedeinek 95%-a a környezetben tartózkodik. A kifejlett példányok is a gazdáik közelében élnek, és csak rövid vérszívási időszakokat töltenek a gazda testén. A bolhák gazdaspecifitása rendszerint alacsony fokú, például a kutyákon gyakran fordul elő a macskabolha. Köz- és állategészségügyi szerepük jelentős. Számos bolhafaj játszik szerepet különféle kórokozók (rickettsiák, bartonellák, hemoplaszmák) fenntartásában és terjesztésében.

A Pulicidae családba tartozó **emberbolha** (*Pulex irritans*) hazánkban is elterjedt, elsősorban házi sertésen és emberen, de más emlős gazdafajokon is előfordulhat. Nincsenek ctenidiumai. A trópusi **patkánybolha** (*Xenopsylla cheopis*) és más bolhafajok is képesek a pestist okozó baktériumot rágcsálókról (leginkább patkányról) emberre átvinni. A **macskabolha** (*Ctenocephalides felis*) és a **kutyabolha** (*C. canis*) világszerte gyakoriak kutyán, macskán, oposszomon és más fajokon, akár patásokon is. Tartósan a gazda szőrzetében élnek, ott párosodnak, és a nőstények is ott rakják le petéiket. Az ember véréit is szívhatják, de az emberen nem képesek tartósan megtelepedni vagy szaporodni. E bolhafajok nemcsak baktériumok és vírusok terjesztőiként, de egyes galandférgek (pl. *Dipylidium caninum*) lárváinak köztigazdáiként is jelentősek. A szőrzetét tisztogató gazdaállat ugyanis megeszi a bolháit, ilyenkor fertőződhet a galandféreggel.

A Ceratophyllidae családba tartozó **tyúkbolha** (*Ceratophyllus gallinae*) a természetben elsősorban cinegék fészében él, és befolyásolja a gazdamadarak költésbiológiáját. E faj gazdasági károkat is okozhat mint a baromfi-félék elterjedt és helyenként tömeges vérszívója.



A kullancsokról általában

A kullancsok (Ixodidae család) az atkák alosztályába (Acari) tartozó vérszívó külső élősködők, amelyek gazdái főként emlősök, madarak és hüllők. Több, mint 760 fajuk ismert. Méretük néhány tized mm-től (lárva) akár 1 cm feletti (vérszívott nőstény) is lehet. Egy pár légzőnyílásuk a 4. csípőízület mögött oldalt helyezkedik el. Első pár lábuk végéhez közel található érzékszervük az ún. Haller-szerv. A hímek teljes háti oldalát, a nőstényeknél csak annak elülső részét fedi a pajzs (scutum). A feji részen elöl van a csáprágó, amely a gazdaszervezet bőrének átvágására módosult képlet. Alatta található a szájszerv (hypostoma), amelyen hátra álló fogak helyeződnek több sorban, és a kullancsnak a gazdaállat bőrében való rögzítését szolgálja.

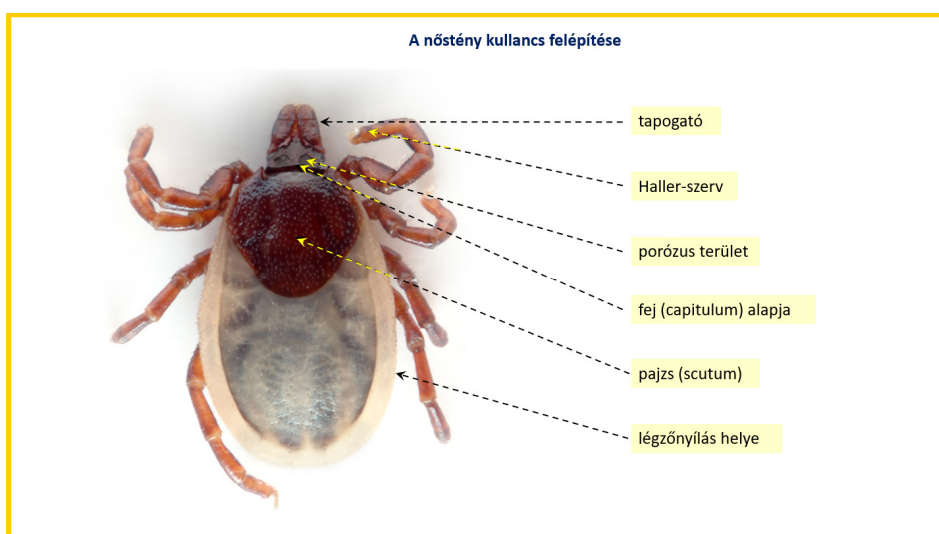
Fejlődésük során egy lárva és egy nimfa stádiumon keresztül érik el az ivarérettséget. Ezek a fejlődési alakok – a kifejlett nőstényekhez hasonlóan – egyszer (napokig) szívnak a testükhöz képest nagy mennyiségű vért; szemben a hímekkel, amelyek többször keveset. Hazánkban két egzotikus (*Hyalomma*) kullancsfaj kivételével csak ún. háromgazdás kullancsok fordulnak elő, amelyek lárvaként, nimfaként és adultként is különböző gazda egyedeken táplálkoznak. A vérszívott lárvák és nimfák a környezetbe lepottyanva vedlenek át a következő fejlődési stádiummá. Teljes fejlődési idejük általában egy-két (*Dermacentor*-fajok) vagy akár két-három, sőt több évig is tart (*Ixodes ricinus*). Életük nagy részét a gazdaállaton kívül, a környezetben (növényzeten, talajon, üregekben) töltik.

Hazánkban 27 kullancsfaj előfordulása ismert, amelyek közül 22 honosnak tekinthető és képes szaporodni. Ezek élőhelyük szerint lehetnek ún. erdei kullancsok, amelyek a dús aljnövényzetet és a magasabb páratartalmat kedvelik. Ezeknek nincsenek szemeik, és jellemzően a nőstények nagyobbak. Velük szemben az ún. mezei kullancsok a nyílt térségeket (réteket, legelőket) kedvelik, és az akár részben száraz vegetációt is jól tűrik. Szemeik vannak (a pajzs két oldalán, elöl) és általában hímjeik nagyobbak a nőstényekhez képest.

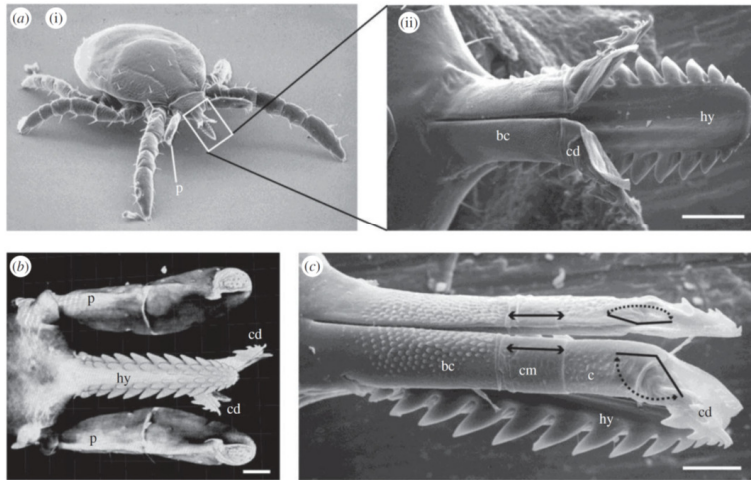
A kullancsok köz- és állat-egészségügyi jelentősége elsősorban a vérszívás során közvetített kórokozók (vírusok, baktériumok, egysejtű paraziták) révén jelentős. Utóbbiaknak a kullancsok az ún. biológiai vektorai, tehát ezek a kórokozók hosszabb ideig megtelepednek, fejlődnek a szöveteikben. Elsősorban a – lárva stádiumban fertőződött – nimfa és a – nimfa stádiumban fertőződött – ivarérett egyed közvetítheti a kórokozót, de egyes esetekben már a

petéből kikelő lárva is fertőző lehet (ha az előző nemzedékből ún. transzovariális úton fertőződött). A lárvák, nimfák elsősorban rágcsáló, rovarrevő és madár gazdáikból veszik fel ezeket a kórokozókat, és adhatják tovább később háziállatainknak vagy akár az embernek is. Mivel eltérő a kullancsok fertőződési forrásául szolgáló, kórokozóhordozó vadon élő állatok egyedsűrűsége vidéki környezetben illetve nagyvárosokban, a kullancs közvetítette kórokozók előfordulási gyakorisága ilyen területek között jelentősen különbözhet. Európában az agyvelőgyulladás (kullancs-encephalitis) vírusa az egyik legveszélyesebb, általuk közvetített kórokozó. Hazai vizsgálatok alapján a közönséges kullancs (*Ixodes ricinus*) egyedeinek 0,05-0,1%-a hordozza e vírust. A vírusos agyvelőgyulladás védőoltással megelőzhető. A másik kiemelt jelentőségű, kullancs által közvetített megbetegedés a Lyme borreliosis, vagy röviden Lyme-kór. A betegséget okozó baktériumot (*Borrelia burgdorferi*) Európában a közönséges kullancsok mintegy 10-40%-a hordozza. A Lyme-kórral szembeni megelőző védőoltás nincs, de az időben felismert fertőzés antibiotikumokkal jól kezelhető, és a súlyosabb megbetegedés megelőzhető.

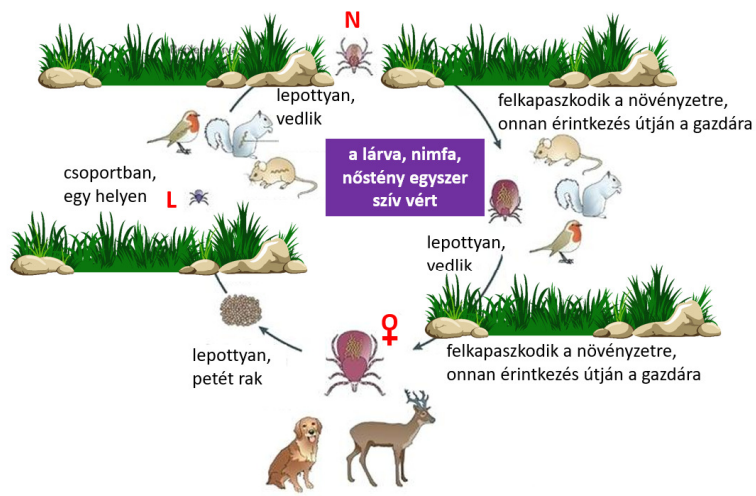
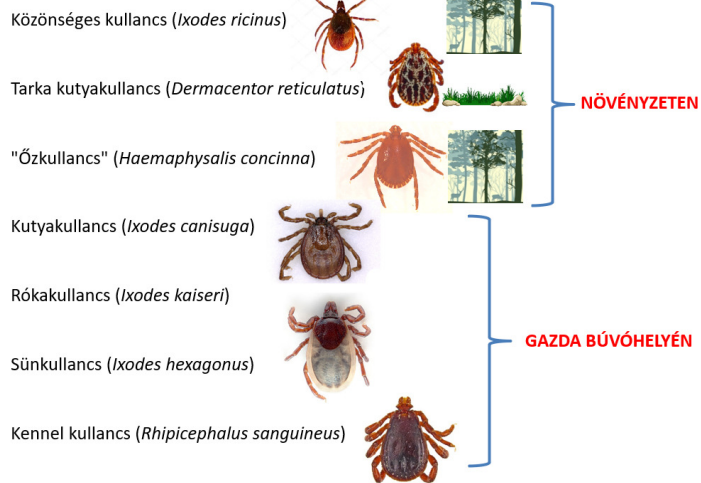
Állategészségügyi szempontból kiemelt jelentőségű fajok az *Ixodes ricinus* (amely a fentieken túl a granulocitás anaplazmózis okozóját, az *Anaplasma phagocytophilum* nevű baktériumot és a *Babesia divergens*, *Babesia microti* nevű egysejtű élősködőket terjeszti); a "tarka kutyakullancs" *Dermacentor reticulatus* (amely a kutyát megbetegítő *Babesia canis* vektora); a "vörös juhkullancs" *Haemaphysalis punctata* (amely a szarvasmarhát megbetegítő *Babesia*- és *Theileria*-fajok terjesztője) és az ún. "barna kutyakullancs" vagy "kennelkullancs", a *Rhipicephalus sanguineus*.



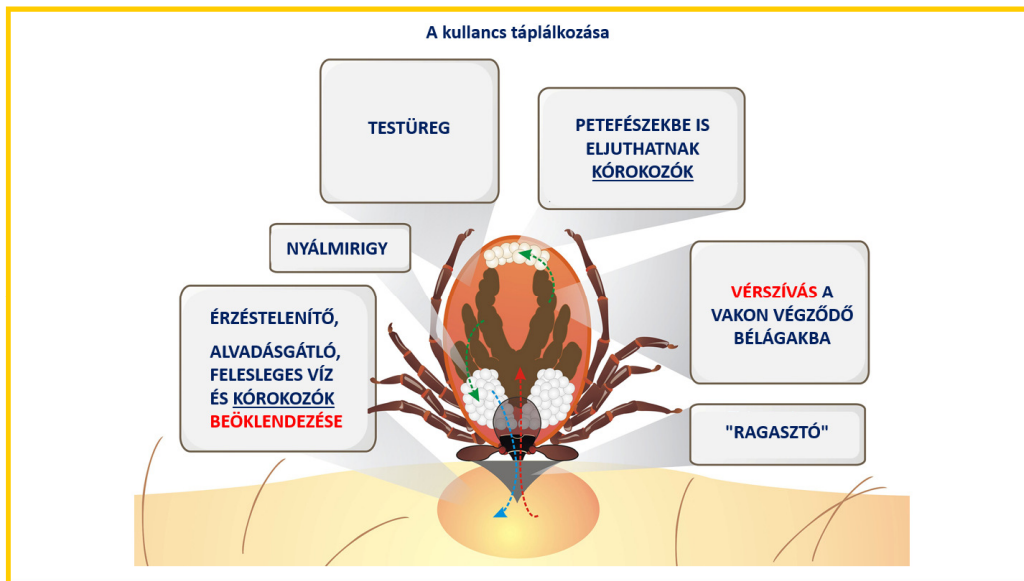
A kullancs szájszervei



Kedvenc állatokon előforduló kullancsfajok élőhelye



A kullancsok fejlődésmenete



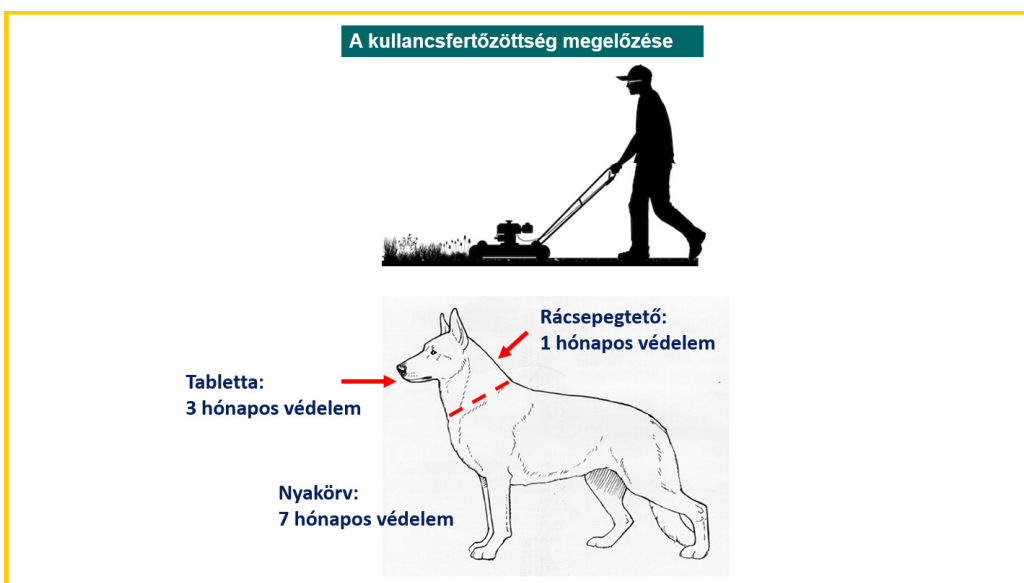
A kullancsok mérete

nőstény hím
nimfa lárvá

Kullancseltávolítás csipesszel

Kullancseltávolítás szívószál és cérna segítségével

A kullancs tartósítása (gyógyszertári alkohol)



Összeállította: Dr. Hornok Sándor (ÁTE, Parazitológiai és Állattani Tanszék)

A kutyák szívférgessége

Dr. Farkas Róbert

egyetemi tanár, tanszékvezető,
SZIE Állatorvos-tudományi Kar, Parazitológiai és Állattani Tanszék

Dr. Vörös Károly

egyetemi tanár, tanszékvezető,
SZIE Állatorvos-tudományi Kar, Belgyógyászati Tanszék és Klinika

Bevezetés

Az Onchocercidae családba tartozó *Dirofilaria immitis* és a *D. repens* fonálféregfajok több kontinensen vannak jelen, leginkább azokon a trópusi, szubtrópusi és mérsékelt égövi területeken, ahol a környezeti feltételek kedvezőek a vektorként ismert szúnyogok tenyésztésének (McCall és mtsai, 2008; Simón és mtsai, 2012). Európa több térségében mindkét faj előfordul, és nem ritkán egyidejűleg okoz parazitózist a kutyában (Genchi és mtsai, 2011a). Az állategészségügyi szempontból sokkalta nagyon jelentőséggel bíró *D. immitis* 2001-ig csak Európa déli területein, így Spanyolországban, Portugáliában, Görögországban, Franciaországban és Törökországban fordult elő endémiásan. Az ezt követő évtizedben azonban megnövekedett az autochthon esetek száma az északabbra fekvő közép- és keleti-európai országokban, így pl. Szerbiában, Horvátországban, Csehországban, Szlovákiában és Romániában (Genchi és mtsai, 2005, 2011a; Morchón és mtsai, 2012). Ennek számos magyarázata van. A klímaváltozás (pl. hosszabb ideig tartó melegebb időszak, gyakoribb csapadék) kedvező feltételeket biztosít a fonálféregfaj fejlődéséhez szükséges szúnyogok számára, fejlődésük rövidebb ideig tart, hosszabb ideig aktívak, továbbá a *D. immitis* lárvái rövidebb idő alatt érik el a fertőzőképes állapotot a vektorban. A tünetmentesen fertőzött kutyák országok közötti és azon belüli utaztatása, a kóbor ebek és a vadon élő kutyafélék, mint rezervárok, e fonálféregfaj fejlődésére alkalmas új szúnyogfajok (pl. *Aedes albopictus*) európai megtelepedése, valamint a szakszerű kórjelzés és kezelések hiánya is szerepet játszott, illetve játszik a parazitózis terjedésében (Genchi és mtsai, 2009, 2011b; Traversa és mtsai, 2010).

A szívférgességet okozó parazita hazai előfordulásáról először az 1980-as évek elején, majd 2000-ben számoltak be, de mindkét esetben a kutyák külföldön fertőződtek (Boros és mtsai, 1982; Vörös és mtsai, 2000). Az első, bizonyítottan autochthon magyarországi esetet 2007-ben állapították meg (Jacsó és mtsai, 2009). Nem sokkal később írták le a görény *D. immitis* okozta autochthon hazai

előfordulását (Molnár és mtsai, 2010). Az utóbbi években a mikrofiláriák vérkenetekből való, morfológiai kimutatásával, kórboncolással, továbbá a szerológiai és/vagy molekuláris biológiai, valamint képkalkotó módszerekkel végzett vizsgálatok alapján ugrásszerűen megnövekedett az ország több térségében diagnosztizált esetek száma. Farkas és mtsai (2014) 1305 kutyá szerológiai vizsgálata során 64-ben (2,4%-ban) találtak *D. immitis* fertőzöttséget, amelyek az ország 10 megyéjében éltek. Legutóbb hazai szerzők arról számoltak be, hogy 534 vörös róka és 27 aranysakál boncolása során 22-ben (3,7%), ill. kettőben (7,4%) ivaréretlen *D. immitis* nőtény és/vagy hím fordult elő. Egy vörös róka kivételével a fertőzöttnek talált tetemek a Dunától keletre eső megyékből származtak (Tolnai és mtsai, 2014). Véleményünk szerint a kutyák szívférgessége régebb óta jelen lehet hazánkban, mint azt először 2009-ben leírták. Valószínű, hogy az endémiás területeken tartózkodott vagy onnét vásárolt és/vagy a szünyogszezonban idelátogató, fertőzött kutyákról terjedt át a parazitózis a hazai állatokra. A járványmentet kezdetén a tünetmentesen fertőzött kevés számú egyed, a bántalom itthoni vizsgálatának a hiánya, valamint a kutyák szúnyogok elleni védekezésének az elmaradása játszhatott szerepet abban, hogy egy hosszabb-rövidebb ideig tartó lappangási idő után hirtelen megnövekedett a szívférges esetek száma.

Jóllehet ismeretes, illetve rendelkezésre áll néhány hazai szakirodalmi forrás a betegség klinikumáról és laboratóriumi diagnosztikájáról (Vörös, 1999; Vörös és mtsai, 2000; Kassai, 2003), szükségesnek tartjuk a vonatkozó ismeretek összefoglalását és egyúttal a legfrissebb információk közzétételét a nemzetközi szakirodalom és a saját tapasztalataink alapján. Először összefoglaljuk a szívférgességet okozó fajjal kapcsolatos parazitológiai ismereteket és a laboratóriumi diagnosztikai eljárásokat, majd kitérünk a betegség kórfejlődésére, klinikai tüneteire, a röntgenvizsgálat és az echokardiográfia szerepére a betegség és annak súlyosságának megállapításában. Ugyancsak tárgyaljuk a bántalom gyógykezelésének és megelőzésének lehetőségeit is.

Parazitológiai ismeretek

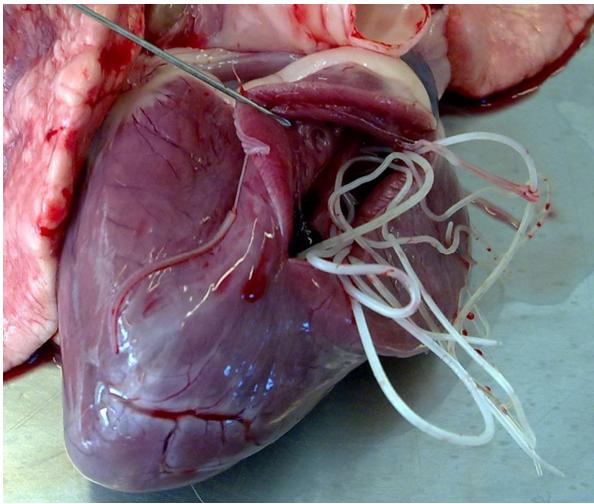
Európában egy lombard nemes, Francesco Braga tett említést először a kutya szívében talált fonálféregkről a 17. században, de a faj első leírása az Egyesült Államokban történt 1847-ben (Bowmann és Atkins, 2009). A *D. immitis* neve, mint szívféreg, nem fejezi ki pontosan a valóságot, mivel a kifejlett férgek a tüdőartériákban tartózkodnak. A jobb szívfélben csak súlyos esetekben fordulnak elő, vagy kerülnek oda post mortem. A kifejlett férgek (adultok) vékonyak (átmérőjük kb. 1 mm), fehér színűek. Az ivarérett nőstények elérhetik a 25-30 cm hosszúságot, ellentétben a hímekekkel, amelyek jóval kisebbek (12-16 cm hosszúak). A *D. repens*-hez hasonlóan e faj leggyakoribb végleges gazdája a kutya, de nincs szoros gazdafajlagosság. Ritkán előfordulhat számos emlős faj egyedeiben, így a macskában, a vadon élő ragadozóknál (vörös rókaiban, farkasban, aranysakálban, leopárdban, oroszlánban), görényben, lóban, medvében, sőt a vörös pandában is (Bowmann és Atkins, 2009; Simón és mtsai, 2012). Szakirodalmi adatok szerint az endémiás területeken a macskák fertőzöttségi aránya a fertőzött kutyák 5-20%-ára tehető.

Említést érdemel a *D. immitis* zoonotikus jelentősége, de közel sem okoz annyi humán esetet, mint a *D. repens*. Az állatokhoz hasonlóan az ember fertőzését is csak a szúnyogok okozhatják, amelyekben a parazita fertőzőképes lárvái kifejlődtek. Az eddig ismert kb. 1782 humán dirofilariosis eset közül mindössze 372 kapcsolatos a szívféreggel (Simón és mtsai, 2012). A férgek ivarérettségük előtt legtöbbször az ember tüdejében elpusztulva okoznak a daganatos betegségekhez hasonló, de jóindulatú, eltokolóódó elváltozásokat, amelyek inkább differenciáldiagnosztikai jelentőséggel bírnak (Simón és mtsai, 2005; Lee és mtsai, 2010).

Fejlődési ciklus

A *D. immitis* fejlődési ciklusa viszonylag hosszú, többnyire (6)7-9 hónap, és az alábbiakban foglalható össze (1. ábra). A szívférgességgel fertőzött kutyában a megtermékenyített nőstény féregből a mikroszkópikus méretű (L1 stádiumú) lárvák, az ún. mikrofiláriák a gazdaállat véráramába jutnak (2. ábra). Többször arról számoltak be, hogy ezek száma napszakonként és szezonálisan is változik. A késő délutáni és esti órákban, valamint tavasszal és nyáron többet találtak a vizsgált kutyák vérében, ami a faj fejlődéséhez szükséges vektorok napszaki és szezonális aktivitásával függ össze (Bowmann és Atkins, 2009). A kutya kivételével a többi állatfaj ellenállóbb a parazitával szemben, így pl. az endémiás területeken csak néhány macskában, mindössze egy-két féreg éri el a kifejlett állapotot. Ezek rövid ideig (1-2 év) élnek, és csekély számú mikrofiláriát bocsátanak a véráramba (Genchi és mtsai, 2008; Venco és mtsai, 2008).

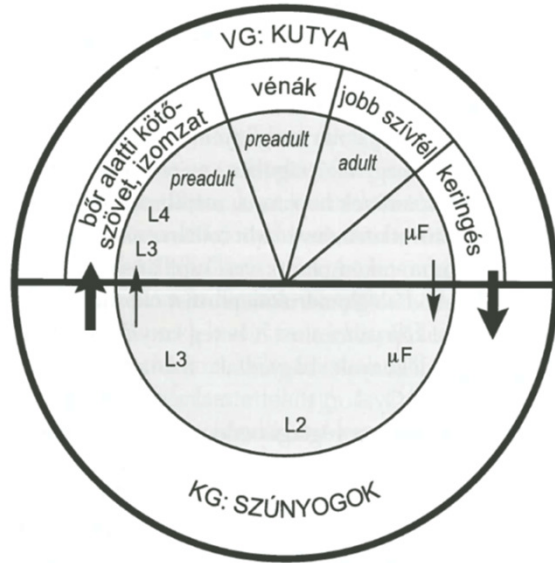
A *D. immitis* fejlődése közvetett, ugyanis a vérszívás során felvett, L1 stádiumú lárvából



Kifejlett férgek a kutya jobb szívfelében



Mikrofilária (első stádiumú lárv) kutya vérkenetében



A szívféreg életciklusa

a fertőzőképes L3 stádiumú lárv csak a biológiai vektoraként ismert igaz- vagy csípőszúnyogok (Diptera: Culicidae) családjába tartozó nemek (pl. *Aedes*, *Anopheles* és *Culex*) több tucat fájának a vérszívó nőtényeiben képes kifejlődni. Az eddigi külföldi vizsgálatok szerint azonban csak néhány fajnak van járványtani szerepe, mivel a szúnyogfajok vektorkompetenciáját számos tényező, így pl. a gazdapreferenciájuk, a szájszervük mérete és a populációk nagysága befolyásolja (Cancrini és Gabrielli, 2007). A hazánkban előforduló mintegy 50 faj közül három (*Anopheles maculipennis*, *Aedes vexans* és *Culex pipiens*) esetében bizonyított, hogy ezekben a mikrofiláriák fertőzőképes lárvákká képesek fejlődni, és további három fajról feltételeznek hasonlót (Jacsó, 2014). A nőtény szúnyog a vérszívás során a fertőzött kutya vérében megjelenő mikroszkópius méretű lárvákkal (L1) fertőződik, amelyek egy napon belül a vektor Malpighi-csőveibe kerülnek, és ott először L2, majd L3 lárvákká fejlődnek, miközben kétszer vedlenek. Az utóbbiak a szúnyog szájszerveihez vándorolva, vérszívás közben jutnak a végleges gazdába. A fertőzőképes lárvák szúnyogokban történő fejlődésének az időtartama a környezet hőmérsékletétől függ. Kedvező hőmérséklet (30 °C) esetén ez kb. 8 nap, míg 18 °C-on mintegy egy hónap. Amennyiben a hőmérséklet 14 °C alá csök-

ken, úgy a lárvák fejlődése leáll a szúnyogban, és csak akkor folytatódik, amikor a külső hőmérséklet kedvezővé válik (Cancrini és Gagliardi, 2007, Bowmann és Atkins, 2009). Ez azt jelenti, hogy a hűvösebb éghajlatú területeken, így hazánkban is, a fogékony állatok fertőződése a melegebb hónapokban fordul elő. Beszámoltak arról, hogy a transzfúzióval a fogékony kutyaiba jutott mikrofiláriák mintegy 2,5 évig életben maradtak, és amennyiben a fertőzést követő első 3 hónapban a szúnyogba jutottak, úgy elérték az L3 fejlettséget. A szakirodalomban arról is említést tettek, hogy a mikrofiláriák a fertőzött szukából átkerülhetnek a magzatba, de ezekből természetesen nem lesznek kifejlett férgek, a szúnyogfázis hiányában.

A kutyaiba a vérszíváskor beoltott, kb. 1 mm hosszúságú L3-ak további fejlődésének a pontos részletei a mai napig nem ismertek. A bőr alatti kötőszövetben néhány (3-12) napon belül vedlenek, majd az L4-ek a fertőződés helyétől függően a mellkasi és hasi szövetekben, az izomrostok között vándorolnak, de az pontosan nem ismert, hogy milyen módon kerülnek innét a véráramba. Azt viszont tudjuk, hogy a vénás keringéssel, a szíven keresztül a tüdőbe jutnak. A fertőzést követő egy hónap múlva 4 mm, majd a második hónap végére kb. 1 cm hosszúak. Ez idő tájt következik be az utolsó vedlés, és jelennek

meg a juvenilis férgek (L5). A tüdőbe jutottak kb. 2-3 cm hosszúak, majd gyors növekedésnek indulva a 6.-7. hónapra a nőtények elérik a végleges hosszúságot. A párosodás a tüdőartériákban történik, a fertőződést követő 4. hónaptól, amikor az ivarérett nőtények hossza kb. 7-10 cm, de mikrofiláriák hosszú ideig (2-5 hónap) még nem képződnek, és csak a fertőzéstől számított 6-9 hónappal később jelennek meg a perifériás vérben, valamint a nyirokkeringésben. A kifejlett férgek akár 5-7 évig is életben maradhatnak (McCall és mtsai, 2008; Bowmann és Atkins, 2009).

A számos gerinctelen fajjal endoszimbiózisban élő *Wolbachia* baktériumok nélkülözhetetlen szerepet játszanak a *D. immitis* fejlődésében, szaporodásában és a bántalom kórfejlődésében (Kozek, 2005). Ennek ismeretét a parazita elleni védekezésben is hasznosítani lehet (lásd a gyógykezelés fejezetet).